

L-062

地図作成学習における GPS と主観的位置情報利用の提案と評価

A proposal and evaluation of subjective geographic recognition with GPS in map-making learning

中澤 啓介† 山本 友理† 井上 智雄‡ 重野 寛† 岡田 謙一†

Keisuke Nakazawa Yuri Yamamoto Tomoo Inoue Hiroshi Shigeno Kenichi Okada

1. はじめに

GPS を搭載したモバイル端末利用者の増加と共に位置情報の利用方法に注目が集まっている[1][2]。しかし一般的に利用されている緯度経度や空間座標といった絶対的な位置情報は定量的に扱いやすいといった反面、人間にとっては直感的に分かりにくいものとなっている。

そこで本研究では人間の主観的な位置情報の利用方法を提案する。これは GPS などのシステムが自動的に位置を判断するのではなく、人の目で見えた情報から位置を判断するものである。そしてこの主観的位置情報を教育の場において注目されている野外学習での地図作成に利用する。地図作成は従来紙の地図を利用していたが、最近ではモバイル PC や携帯端末などの IT 技術により支援する新しいスタイルの教育実践が注目を浴びている[3][4]。本システムは地図上へのオブジェクトのマッピングの際に、主観的位置情報と絶対的位置情報を併用してマッピングを行い、地図作成をしていくものである。

2. 主観的位置情報

本研究で提案する主観的位置情報とは、緯度経度情報といったシステムが自動的に取得する絶対的な位置情報に対して、「人の視点から物の位置関係を認知する情報」と定義する。以下に主観的位置情報の例を挙げる。

- 距離提示型
近い, 遠い, そば, 付近, ~沿い
- 方向提示型
上, 下, 前, 後, 右, 左, 向こう
- 位置提示型
内, 外, 中, 境, まわり, 真ん中

距離提示型は対象物が観察者から見てどの程度離れた場所にあるのかを示すために使用されている。人によって遠い, 近いなどは個人差がありどれもあいまいな情報である。方向提示型は観察者や対象物の周囲の状況を表すために使用されている。東西南北などといった絶対的に方向が決まっており, 全ての人にとって共通の方向を示す情報とは違い, 前後左右といった情報は物体の位置や方向によって決まっている相対的な方向を示している。位置提示型は方向の制約以外の制約を表すものである。

これらは人の感覚や使用する環境によって異なるため, 定量的に扱える絶対的な位置情報とは違い扱いにくいといった問題点がある。しかし実際に日常生活で用いる情報はこういった本人の視点からの情報, 本人が感じた情報であるので, この主観的位置情報を地図作成に利用することで各々の学習者の認知を地図に反映することができ, より見やすく分かりやすい地図が期待できる。

3. システム概要

本研究では野外において, 観察, 調査したオブジェクトの位置を地図上に整理するための地図作成アプリケーションを構築した。そしてオブジェクトの地図上の位置を決定する際に, 絶対的な位置情報と主観的位置情報の併用方法を提案する。絶対的な位置情報からオブジェクト固有の位置を, 主観的位置情報からオブジェクトの周辺情報を取得し, この2つを併用してマッピングを行う。

システムの概観は図1のようである。タブレット PC に GPS を接続し, 屋外で収集したオブジェクトをその場で地図上に整理していく。

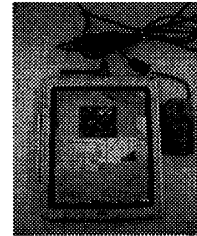


図1: システムの外観

3.1 システム利用の流れ

本システムは野外で発見した虫や植物といったオブジェクトの画像を, その位置に従って整理し地図上に表示する。システムのインターフェースはコンテンツ編集画面(図2)と地図画面(図3)とから構成されている。システム利用者は発見したオブジェクトをデジタルカメラで撮影し, コンテンツ編集画面に送る。コンテンツ編集画面では, デジタルカメラで撮影したオブジェクトに以下のデータを付加する。

- 発見した場所の緯度経度情報
- システム利用者の主観的位置情報

発見した場所の緯度経度情報は GPS で取得し, 自動的に付加される。システム利用者の主観的位置情報を付加する方法として, 例えば「木の右側に咲いている花」では対象となる花と関連付ける木をコンテンツ編集画面のリストから選択し, 「右側」といった主観的位置情報をコンテンツ編集画面内の「関連付け」から選択することにより, システム利用者から見た花の周辺情報が付加される。

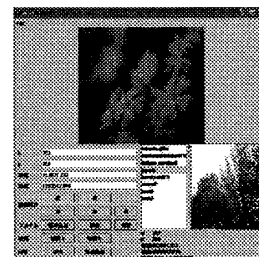


図2: コンテンツ編集画面

†慶應義塾大学理工学部

‡筑波大学大学院図書館情報メディア研究科

3.2 地図作成機能

本システムでは対象となるオブジェクトと周囲との位置関係を決定する際に、利用する周辺情報は地図に表示されている道路や建物といった情報や、既に地図上にマッピングされているコンテンツを利用する。しかし一般に発行されている地図上の情報だけでは必ずしもユーザが必要としている情報を満たしているとは限らない。例えば茂みの中の植物を地図上に表示させ整理しようと思っても、「茂み」のような時間と共に変化しやすい情報は地図上には表示されていない。

そこで本システムでは地図上に表示されていない情報についてオブジェクトの写真データを配置するだけでなく、ペイント機能を用いてオブジェクトを追加し、それに緯度経度情報を持たせることにより、地図情報をユーザ自身の手で増やすことが可能となっている。以下にペイント機能によるオブジェクトデータのマッピングを行った地図の例を示す(図3)。

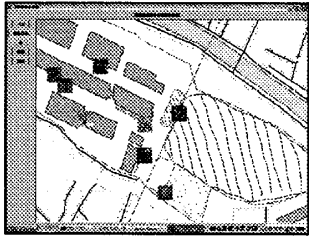


図3：必要な情報を加えた地図

4 評価

4.1 実験内容

本システムを用いて作成した地図の分かりやすさ、見やすさ、正確性を評価するために評価実験を行った。被験者は21歳から25歳までの男女述べ36人で、本実験は被験者をAとBの2つのグループに分け、オリエンタリングのように一定の地理的範囲内にあらかじめ配置されたオブジェクト1～4を、地図を用いて探索するといったものである。

利用する地図はAグループにはGPSで取得した緯度経度情報のみを用いてオブジェクトの位置を示した地図(図4)、Bグループには本研究で提案した緯度経度情報と主観的位置情報を併用してオブジェクトの位置を示した地図(図5)を使用してもらった。そしてこの2種類の地図を用いて各オブジェクト発見までの時間を計測し、比較した。

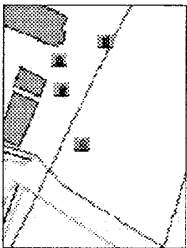


図4：GPSのみを用いてマッピングを行った地図

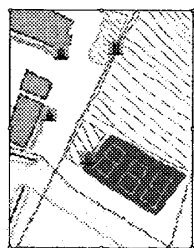


図5：GPSと主観を併用してマッピングを行った地図

4.2 実験結果と考察

表1は2種類の地図を用いて各オブジェクトを見つけ出すまでの時間を計測し、まとめたものである。

表1：オブジェクト発見までの時間

単位[sec], ()は標準偏差

	GPSのみの利用	GPSと主観の併用
オブジェクト1	80.7(43.0)	27.4(8.5)
オブジェクト2	64.2(40.4)	18.3(2.3)
オブジェクト3	188.1(91.5)	37.0(19.0)
オブジェクト4	153.6(67.1)	35.2(13.8)

実験結果より、緯度経度情報のみを用いてマッピングを行う従来の方法よりも、主観的位置情報を用いて人の視点からマッピングを行う方がオブジェクト発見までの時間は短縮された。オブジェクトを発見するために有益な情報は絶対的な位置情報よりも、「茂みの中」、「掲示板の裏」といった人の視点からの位置情報だからである。主観的位置情報を用いることでオブジェクトの周辺情報が明確になり、見やすく分かりやすい地図が作成できた。

5 まとめ

本研究では野外学習において、観察したオブジェクトを位置に従って地図上に配置する地図作成アプリケーションを構築した。そしてオブジェクトの地図上の位置を決定する際に、今までの緯度経度や座標といった絶対的な位置情報とは異なる、人の視点からの位置情報、つまり主観的位置情報の利用方法を提案した。そして実験を通して本システムで作上げた地図の見易さを評価し、その結果人の主観を用いることで人の視点に立った地図を作成できたことが分かった。

本研究の一部は、筑波大学大学院図書館情報メディア研究科プロジェクト研究及び科学研究費補助金16700244によるものである。

参考文献

- [1] 山本友理, 屋代智之, 重野寛, 岡田謙一, 歩行者用道路におけるリアルタイムな混雑情報の取得・提供手法, 情報処理学会研究報告04-MBL-29, pp.37-42, 2004
- [2] Context-Aware Computing: A Test Case, Jenna Burrell, Geri K. Gay, Kiyo Kubo, Nick Farina, UbiComp2002, LNCS 2498, pp1-15, 2002
- [3] 中馬悟郎, 村瀬康一郎, 加藤直樹, 益子典文, 横山隆光, 加藤喜久, 吉田隆治: GISとタブレットPCを活用した学習支援, Eスクエア・アドバンス成果発表会, March 2004
- [4] 南幸弘, 太田弘, 坂井繭美: モバイル型マルチメディア端末を用いた教育GISの開発, 日本測量調査技術会論文No80-3, pp13-18, November 2001